

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002583

International filing date: 18 February 2005 (18.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-044194
Filing date: 20 February 2004 (20.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 14 April 2005 (14.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

21.02.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 2 月 2 0 日
Date of Application:

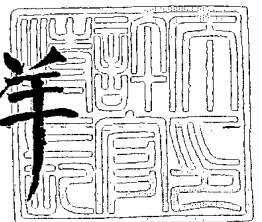
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 4 4 1 9 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 4 4 1 9 4]

出 願 人 H O Y A 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 5 年 3 月 3 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



出証番号 出証特 2 0 0 5 - 3 0 2 8 3 7 9

【書類名】 特許願
【整理番号】 03P36005
【提出日】 平成16年 2月20日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B24B 13/00
B23Q 3/18

【発明者】
【住所又は居所】 東京都新宿区中落合二丁目7番5号 HOYA株式会社内
【氏名】 川久保 淳

【発明者】
【住所又は居所】 東京都新宿区中落合二丁目7番5号 HOYA株式会社内
【氏名】 安中 聡

【特許出願人】
【識別番号】 000113263
【氏名又は名称】 HOYA株式会社

【代理人】
【識別番号】 100064621
【弁理士】
【氏名又は名称】 山川 政樹
【電話番号】 03-3580-0961

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 006194
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9717891

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

光学レンズとレンズ保持具との間に溶融した接合剤を介在させて冷却固化させることにより、前記光学レンズを前記レンズ保持具に固定する光学レンズのブロッキング装置において、

前記光学レンズがその凹面を上にして載置される載置台と、

前記光学レンズの凹面上に前記接合剤を滴下する滴下手段と、

前記レンズ保持具と前記光学レンズの相対的な接近方向への移動によってこれら両部材間に所定の間隔を設定し、前記接合剤を押し上げる間隔設定機構とを備えたことを特徴とする光学レンズのブロッキング装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の光学レンズのブロッキング装置において、

滴下手段による接合剤の滴下量を、接合剤の拡がり後における外周縁部の厚さ、レンズ保持具の外径、ブロッキング面の曲率半径、光学レンズの外径、凹面の曲率半径、レンズ保持具と光学レンズの間隔のうちの少なくともいずれか 1 つより算出することを特徴とする光学レンズのブロッキング装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の光学レンズのブロッキング装置において、

光学レンズの凹面の曲率半径を R 、外径を LD 、レンズ保持具の外径を YD としたとき、前記レンズ保持具のブロッキング面の端縁と光学レンズの凹面側端縁の垂直方向の間隔 d は、次式

【数 1】

$$d = -\sqrt{R^2 - \frac{LD^2}{4}} + \sqrt{R^2 - \frac{YD^2}{4}}$$

によって算出されることを特徴とする光学レンズのブロッキング装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載の光学レンズのブロッキング装置において、

接合剤の拡がり後における外周縁部の厚さを Te 、レンズ保持具のブロッキング面の曲率半径を Ch 、光学レンズの凹面の曲率半径を R 、接合剤の拡がり後における外径を $2D$ としたとき、接合剤の滴下量 Q は、次式

【数 2】

$$Q = \pi Te D h^2 + \pi \left[-\frac{1}{3} (R - \sqrt{R^2 - D h^2})^3 + R (R - \sqrt{R^2 - D h^2})^2 \right] \\ - \pi \left[-\frac{1}{3} (Ch - \sqrt{Ch^2 - D h^2})^3 + Ch (Ch - \sqrt{Ch^2 - D h^2})^2 \right]$$

によって算出されることを特徴とする光学レンズのブロッキング装置。

【請求項 5】

請求項 1 記載の光学レンズのブロッキング装置において、

接合剤の拡がり後における中心部の厚さを Tc 、外径を $2D$ 、レンズ保持具のブロッキング面の曲率半径を Ch 、光学レンズの凹面の曲率半径を R としたとき、接合剤の滴下量 Q は、次式

【数 3】

$$\begin{aligned}
 Q = & \pi \left(T_c + \sqrt{R^2 - D h^2} - \sqrt{C h^2 - D h^2} \right) D h^2 \\
 & + \pi \left[-\frac{1}{3} (R - \sqrt{R^2 - D h^2})^3 + R (R - \sqrt{R^2 - D h^2})^2 \right] \\
 & - \pi \left[-\frac{1}{3} (C h - \sqrt{C h^2 - D h^2})^3 + C h (C h - \sqrt{C h^2 - D h^2})^2 \right]
 \end{aligned}$$

によって算出されることを特徴とする光学レンズのブロッキング装置。

【請求項 6】

請求項 1 記載の光学レンズのブロッキング装置において、

接合剤を滴下する滴下装置を備え、この滴下装置は、前記接合剤を供給する歯車ポンプと、前記歯車ポンプを間欠的に駆動するステッピングモータと、前記歯車ポンプによって供給された前記接合剤を光学レンズの凹面上に滴下する滴下手段とを備え、

前記接合剤がワックスであることを特徴とする光学レンズのブロッキング装置。

【請求項 7】

光学レンズとレンズ保持具との間に溶融した接合剤を介在させて冷却固化させることにより、前記光学レンズを前記レンズ保持具に固定する光学レンズのブロッキング方法において、

前記光学レンズの凹面上に前記接合剤を滴下する工程と、

前記レンズ保持具を前記光学レンズの凹面に前記接合剤を介して押付けることにより、前記接合剤を押し上げて前記レンズ保持具と前記光学レンズを所定の間隔に保持する工程と、

前記接着剤を冷却固化させ前記レンズ保持具と前記光学レンズを一体的に接合する工程とを備えたことを特徴とする光学レンズのブロッキング方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】光学レンズのブロッキング装置およびブロッキング方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学レンズのブロッキング装置およびブロッキング方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、凸面が未加工な円形のレンズ基材（以下、レンズブランクと称する）から眼鏡レンズを製造する場合、数値制御の研削機（例えば、LOH社製の汎用の研磨装置 TORO-X2SL）によってレンズブランクの凸面を所定の面形状に切削または研削することにより、砂かけ代や研磨代を見込んだ仕上げ寸法よりも僅かに厚い肉厚とし、さらに凸面を研磨装置によって所定の曲面に研磨することによって製作している。

【0003】

レンズブランクの切削工程や研磨工程において、レンズブランクの非研磨面をレンズ保持具（以下、ヤトイと称する）に接合剤によって固定し、ヤトイを研磨装置に取付けるようにしている（例えば、特許文献1参照）。ここでは、ヤトイにレンズブランクを接合剤を介して固定することをブロッキングまたはブロックと呼ぶ。また、このようなブロッキング装置としては、例えばLOH社製のレイアウトロッカーと呼ばれる装置が知られている。

【0004】

レンズブランクのブロッキングに用いられる接合剤としては、一般に低融点合金またはワックスが用いられる。レンズブランクのブロッキングに際しては、図13に示すようにレンズブランク1をヤトイ2の上方にブロッキングリング3を介して配置し、レンズブランク1、ヤトイ2およびブロッキングリング3とによって囲まれた空間に熔融した接合剤4を流し込んで冷却固化させることにより、レンズブランク1をヤトイ2に固定するようにしている（例えば、特許文献2参照）。なお、図中の符号5は基台である。

【0005】

レンズブランク1をヤトイ2によってブロックする際には、レンズブランク1とヤトイ2の中心を正確に一致させる必要がある。このため、レンズブランク1をクランプして芯出しを行う（例えば、特許文献3、4参照）。また、レンズブランク1の種類に対応させて各種のヤトイ2とブロッキングリング3を用意しておき、ブロック時にレンズブランク1に対応するヤトイ2とブロッキングリング3を選択して使用することにより接合剤4の中心肉厚を所定の厚さになるようにしている（例えば、特許文献2参照）。

【特許文献1】米国特許5,421,770号

【特許文献2】特願2002-138105号

【特許文献3】特開平09-290340号公報

【特許文献4】特開平11-325828号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

レンズブロックの精度は、加工精度に直接影響するため、高い精度が要求される。しかしながら、レンズブランク1の種類が多さから従来はブロック作業を作業者が行っていた。このため、高い精度が得られず作業者の負担が大きくなるばかりか、接合剤4の量を正確に制御することがきわめて難しいという問題があった。すなわち、レンズブランク1とヤトイ2の位置合わせは、作業者が目視によってブロッキングリング3の外径とブランク外径との差が全周にわたって均等になるように位置合わせしたり、CCDカメラによって映し出されたレンズブランク1の外径が同じモニター上に表示されている基準線と一致するようにレンズブランク1を移動調整することにより、ブロッキング精度を確保するようにしている。しかしながら、このような位置調整作業は、作業者が手作業によ

って行っているため、作業者の負担が大きく時間を要するうえに、精度が低く不良発生の要因となっている。

【0007】

また、ヤトイ2と同様にレンズブランク1の種類に合わせて外径および高さが異なるブロッキングリング3を複数種用意しなければならず、その製作、保管、管理が煩雑である。

【0008】

また、従来は、予めレンズブランク1をブロッキングリング3の上に載置してレンズブランク1とヤトイ2との間に所定の隙間を設定し、この隙間に接合剤4を流し込んで冷却固化させる方法を採用していた。このため、中心部の隙間が狭すぎると、接合剤4が中心部に入り込み難く、これが度数不良の原因となっていた。一方、反対に隙間が広すぎると、接合剤4の使用量が多くなるため、熱収縮の影響も大きくなり、レンズ度数が安定しなくなる。したがって、接合剤4の使用量およびその厚さを正確に制御する必要がある。また、接合剤4自体の溶融温度は50～80℃程度であるため、接合剤4を隙間に流し込んでいる間に熱がヤトイ2やレンズブランク1に奪われて接合剤が冷却固化してしまうと、ヤトイ2のブロッキング面全体に接合剤4が行き渡らず、十分な接合強度が得られなくなる。

また、接合剤4の供給終了前に固化し始めると、接合剤4の内部に気泡が発生するため、この場合もヤトイ1のブロッキング面全体に接合剤4が行き渡らず、十分な接合強度が得られなくなる。

さらに、接合剤4の供給作業（レンズブランクとヤトイの隙間に接合剤を流し込む作業）は、作業者がボタンを押して接合剤4を隙間に流し込み、その量が所定の量に達したことを目視で確認して接合剤の供給を停止させているため、作業者の負担が大きくなるばかりか、供給量が不正確となり、多すぎるとレンズブランク1とヤトイ2の隙間から溢れ出てレンズブランク1の外周面（コバ面）や凹面に付着し、少なすぎると十分な接合力が得られなくなるなど、種々の問題があった。

【0009】

本発明は上記したような従来の問題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、ブロッキングリングを必要とせず、接合剤の供給を可能にし光学レンズの大きさ、形状等に応じた接合剤の供給量（滴下量）と厚さを正確に制御し得るようにした光学レンズのブロッキング装置およびブロッキング方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0010】**

上記目的を達成するために第1の発明は、光学レンズとレンズ保持具との間に溶融した接合剤を介在させて冷却固化させることにより、前記光学レンズを前記レンズ保持具に固定する光学レンズのブロッキング装置において、前記光学レンズがその凹面を上にして載置される載置台と、前記光学レンズの凹面上に前記接合剤を滴下する滴下手段と、前記レンズ保持具と前記光学レンズの相対的な接近方向への移動によってこれら両部材間に所定の間隔を設定し、前記接合剤を押し拡げる間隔設定機構とを備えたものである。

【0011】

第2の発明は、上記第1の発明において、滴下手段による接合剤の滴下量を、接合剤の拡がり後における外周縁部の厚さ、レンズ保持具の外径、ブロッキング面の曲率半径、光学レンズの外径、凹面の曲率半径、レンズ保持具と光学レンズの間隔のうちの少なくともいずれか1つより算出するものである。

【0012】

第3の発明は、上記第1の発明において、光学レンズの凹面の曲率半径をR、外径をLDb、レンズ保持具の外径をYDhとしたとき、前記レンズ保持具のブロッキング面の端縁と光学レンズの凹面側端縁の垂直方向の間隔dは、次式によって算出されるものである。

【0013】

【数1】

$$d = -\sqrt{R^2 - \frac{LD b^2}{4}} + \sqrt{R^2 - \frac{YD h^2}{4}}$$

【0014】

第4の発明は、上記第1の発明において、接合剤の拡がり後における外周縁部の厚さを T_e 、レンズ保持具のブロッキング面の曲率半径を Ch 、光学レンズの凹面の曲率半径を R 、接合剤の拡がり後における外径を $2Dh$ としたとき、接合剤の滴下量 Q は、次式によって算出されるものである。

【0015】

【数2】

$$Q = \pi T_e D h^2 + \pi \left[-\frac{1}{3} (R - \sqrt{R^2 - D h^2})^3 + R (R - \sqrt{R^2 - D h^2})^2 \right] \\ - \pi \left[-\frac{1}{3} (Ch - \sqrt{Ch^2 - D h^2})^3 + Ch (Ch - \sqrt{Ch^2 - D h^2})^2 \right]$$

【0016】

第5の発明は、上記第1の発明において、接合剤の拡がり後における中心部の厚さを T_c 、外径を $2Dh$ 、レンズ保持具のブロッキング面の曲率半径を Ch 、光学レンズの凹面の曲率半径を R としたとき、接合剤の滴下量 Q は、次式によって算出されるものである。

【0017】

【数3】

$$Q = \pi (T_c + \sqrt{R^2 - D h^2} - \sqrt{Ch^2 - D h^2}) D h^2 \\ + \pi \left[-\frac{1}{3} (R - \sqrt{R^2 - D h^2})^3 + R (R - \sqrt{R^2 - D h^2})^2 \right] \\ - \pi \left[-\frac{1}{3} (Ch - \sqrt{Ch^2 - D h^2})^3 + Ch (Ch - \sqrt{Ch^2 - D h^2})^2 \right]$$

【0018】

第6の発明は、第1の発明において、接合剤を滴下する滴下装置を備え、この滴下装置は、前記接合剤を供給する歯車ポンプと、前記歯車ポンプを間欠的に駆動するステッピングモータと、前記歯車ポンプによって供給された前記接合剤を光学レンズの凹面上に滴下する滴下手段とを備え、前記接合剤がワックスであるものである。

【0019】

第7の発明は、光学レンズとレンズ保持具との間に溶融した接合剤を介在させて冷却固化させることにより、前記光学レンズを前記レンズ保持具に固定する光学レンズのブロッキング方法において、前記光学レンズの凹面上に前記接合剤を滴下する工程と、前記レンズ保持具を前記光学レンズの凹面に前記接合剤を介して押付けることにより、前記接合剤を押し拡げて前記レンズ保持具と前記光学レンズを所定の間隔に保持する工程と、前記接合剤を冷却固化させ前記レンズ保持具と前記光学レンズを一体的に接合する工程とを備えたものである。

【発明の効果】

【0020】

本発明においては、接合剤を光学レンズの凹面上に滴下した後、この滴下された接合剤をレンズ保持具によって押圧することによりレンズ保持具のブロック面全体に拡げるようにしているので、レンズ保持具の周囲を取り囲むブロッキングリングを用いる必要がなく

、部品点数を削減することができる。また、滴下手段によって接合剤をレンズ凹面上に滴下させているので、接合剤の供給量を正確に制御することが可能である。

また、光学レンズとレンズ保持具との相対的な接近方向への移動量を正確に制御することにより、レンズ保持具のブロッキング面とレンズ凹面との間に所定の隙間を設定することができる。また、レンズ保持具によって接合剤を押圧して捻げるようにしているので、接合剤内に気泡が生じるおそれがなく、良好な接合強度が得られる。

また、接合剤の滴下量を予め光学レンズとレンズ保持具の形状等に基づいて算出し決定するようにしているので、レンズ保持具によって接合剤を押圧しても接合剤がレンズ凹面の外側に溢れ出て光学レンズや装置を汚染したり、あるいは接合剤が不足して光学レンズのブロッキングが不十分になるようなことはない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明を図面に示す実施の形態に基づいて詳細に説明する。

図1はレンズブランクスをヤトイによってブロックした状態を示す図、図2は本発明に係るブロッキング装置の要部の外観斜視図、図3は同装置のセンタリング機構部の斜視図、図4は同センタリング機構部の断面図、図5はレンズブランクスをブロック位置に係止した状態を示す図、図6は滴下装置を示す図、図7は歯車ポンプの内部を示す図、図8はワックスの滴下量とパルス数との関係を示す図である。

【0022】

図1において、1はレンズブランク、2はレンズ保持具としてのヤトイ、4はレンズブランク1とヤトイ2を一体的に接合するための接合剤、6は保護フィルムである。レンズブランク1は、プラスチック製のセミフィニッシュレンズで、例えばジエチレンリコールビスアリルカーボネート系樹脂（屈折率＝1.50）、ウレタン系樹脂やエピチオ系樹脂（屈折率＝1.55～1.75）等によって製作されている。レンズブランク1の凹面1aは所定の曲率半径に加工されており、所定の光学面に仕上げられており、前記ヤトイ2によってブロックされる面である。一方、凸面1bは本発明によるブロッキング装置によってレンズブランク1をブロックした後、研磨加工機によって研磨される面である。レンズブランク1の種類としては、大きさによって分類すると、外径（LD b）が例えば80, 75, 70, 65 mmの4種類がある。

【0023】

前記レンズブランク1をブロックする前記ヤトイ2は、最大外径（YD h）がレンズブランク1の外径（LD b）より小さい円板部2A（アルミニウム）と、この円板部2Aの背面中央に一体に突設された環状の突起部2B（SUS303）とで構成されている。円板部2Aの前面2aは、レンズブランク1をブロックする面（以下、ブロッキング面という）で、レンズブランク1の凹面1aの曲率半径（R）と略同一または近似した曲率半径（Ch）の凸面に形成されており、アルマイト処理によって表面に薄い酸化皮膜が形成されている。また、本実施の形態においてはアルマイトによる酸化被膜の細孔を利用してブロッキング面2aを着色している。円板部2Aの背面2bは、ヤトイ2を研磨装置や切削装置に装着するときの基準面を形成しており、突起部2Bが研磨装置や切削装置のチャック部に嵌合する嵌合部を形成している。このようなヤトイ2は、レンズブランク1の種類に対応させて複数種用意される。なお、ヤトイ2のブロッキング面2aをレンズブランク1の凹面1aの形状と略一致させると、レンズブランク1の凹面1aとブロッキング面2aとの間隔を全面にわたって略一定にすることができ、接合剤4の使用量を適正な量にすることができ、また接合剤4の冷却時間を短縮できる。

【0024】

下記の表1にヤトイ2の種類を示す。ヤトイ2の種類は16種で、外径、ブロッキング面2aの曲率半径が異なるものの組み合わせとなっており、レンズブランク1の凹面1aの曲率半径Rおよび外径LD bと同一または近似するように、レンズブランク1に対応する形状のヤトイ2を選択し使用する。ヤトイ2の形状としては、外径で4種類（80, 75, 70, 65 mm）、ブロッキング面2aの曲率半径で5種類（R162, R10

5, R76, R61, R55) を使用する。

【0025】

【表1】

	ヤトイ外径 (mm)			
曲率半径mm (設定色)	φ80	φ75	φ70	φ65
R162 (緑)	○	○	○	○
R105 (青)	○	○	○	○
R76 (赤)	○	○	○	○
R61 (橙)	×	○	○	○
R55 (白)	×	×	×	○

注: ○設定あり ×設定なし

【0026】

前記接合剤4としては、ワックスまたは低融点合金（例えば、Bi、Pb、Sn、Cd、In合金、融点47℃）が用いられるが、本実施の形態においては粘性の高いワックス（好適な使用温度70～80℃）を用いた例について説明する。ワックス4は、ポリエチレンワックスを主体とした配合物であり、主成分が炭化水素（ C_nH_{2n} ）である。ワックス4の物性は、軟化点57℃、引火点300℃、密度0.92g/cm³（25℃）、粘度330mPa・s（100℃）で、水に対して不溶性である。

【0027】

前記レンズブランク1をヤトイ2によってブロックする際は、通常保護フィルム6を介してブロックする。保護フィルム6は、研磨加工時に凹面1aに傷がつくのを防止するとともに、ワックス4の除去を容易にするために用いられるもので、表面層、中間層、粘着層の3層構造から構成されており、表面層および中間層はポリエチレン、粘着層はポリオレフィンからなり、それぞれの層の厚みは表面層が10μm、中間層が85μm、粘着層が25μm程度である。保護フィルム6の物性は、常温でフィルム状の固体であり、融点は110～130℃、比重0.9～1.0である。また、保護フィルム6のその他の例としては、ポリエチレンよりなる基材層と、ポリオレフィンよりなる粘着層の2層構造であってもよい。その物性は常温でフィルム状の固体であり、融点は110～130℃、比重0.9～1.0である。

【0028】

図2において、全体を符号10で示すブロッキング装置は、前記レンズブランク1をヤトイ2によってブロックさせる装置を示し、このブロッキング装置10は、レンズブランク1が凹面1aを上に向けて載置される載置台11と、レンズブランク1をセンタリング位置H₁からブロック位置H₂（図5）に移動させる移動装置12（図4）と、レンズブランク1を芯出しするセンタリング機構13と、レンズブランク1にワックス4を滴下する滴下装置14と、ブロック時にレンズブランク1とヤトイ2の間隔を所定の間隔に設定する間隔設定機構15と、装置全体を制御する図示を省略した制御部等を備えている。

【0029】

図4において、前記載置台11は、上下動自在な支持軸17の上端に取付けられ、上面にOリング18を介してパッド19が載置されている。パッド19は、センタリング時の

レンズブランク 1 の移動を容易にするために用いられる。また、載置台 11 は、各種のレンズブランク 1 に対して対応し得るように支持軸 17 に対して揺動機構 20 によって全方向に揺動（首振り）自在に取付けられている。このため、レンズブランク 1 が極端なプリズム形状でコバ厚が周方向において異なるものであっても、揺動機構 20 によって載置台 11 が水平面に対して傾動することにより、後述する 3 本のクランプピン 31 の係止部下面にレンズブランク 1 の凹面側外周縁を突き当ててレンズブランク 1 の凹面側外周縁部を水平に保持することができる。なお、載置台 11 は、支持軸 17 の上端に揺動自在に取付けられ、支持軸 17 の周囲に配置した複数の引張りコイルばね 21 によって下方に付勢されている。

【0030】

前記レンズブランク 1 をセンタリング位置 H_1 からブロック位置 H_2 に移動させる前記移動装置 12 は、スライド板 22 の下面にブラケット 23 を介して上向きに取付けられたスピードコントローラ 24 付きのエアシリンダからなり、上端部がスライド板 22 に設けた挿通孔 25 を貫通して上方に延在し、作動ロッド 26 によって前記支持軸 17 を上下動させるように構成されている。前記スライド板 22 は、図示を省略したシリンダー等の駆動装置によって前記ブロック位置 H_2 とワックス 4 の滴下位置 H_3 （図 2）間を往復移動されるように構成されている。センタリング位置 H_1 は、前記センタリング機構 13 によってレンズブランク 1 を芯出しする位置であって、図 2 において前記滴下装置 14 の右方で、かつ間隔設定機構 15 より前方の位置であって、載置台 11 の上面位置である。ブロック位置 H_2 は、センタリング位置 H_1 の上方位置であって、レンズブランク 1 の凹面側外周縁が前記クランプピン 31 の係止部 31A によって係止される位置である。ブロック位置 H_2 をセンタリング位置 H_1 より上方に設けた理由は、コバ厚 1c が異なる各種のレンズブランク 1 であっても、ブロック時における凹面 1a の外周縁を所定の高さ位置に位置決めすることができるようにするためである。滴下位置 H_3 は、滴下装置 14 によってワックス 4 をレンズブランク 1 の凹面 1a に滴下する位置で、ブロック位置 H_2 の左方でかつ同一高さ位置である。

【0031】

図 3 および図 4 において、前記センタリング機構 13 は、レンズブランク 1 のセンタリングを行い、その幾何学中心を前記載置台 11 の中心に一致させる機構で、載置台 11 の周囲に配置された 3 本のクランプ板 30 と、各クランプ板 30 にそれぞれ立設した前記クランプピン 31 とを備えている。前記クランプ板 30 は、基端がクランプベース 33 の上面に立設した固定軸 34 によってクランプベース 33 の半径方向に回動自在に軸支され、先端部に前記クランプピン 31 が立設されている。

【0032】

前記クランプピン 31 は全て同一長さで、上端には図 5 に示すように係止部 31A が一体に突設されている。係止部 31A は錨状に形成され、その下面がレンズブランク 1 の凹面 1a 側外周縁を受け止めレンズブランク 1 の上昇限を規定しており、この係止部 31A の下面の高さ位置がヤトイ 2 によってレンズブランク 1 をブロックするときのブロック位置 H_2 である。

【0033】

前記クランプベース 33 は円筒状に形成され、前記スライド板 22 の上面中央に突設した複数の支柱 35 上に固定されており、内側に回転ベース 36 がベアリング 37 を介して回転自在に組み込まれている。前記各クランプ板 30 の基端部を軸支する 3 本の固定軸 34 は、クランプベース 30 の周方向に等間隔をおいて設けられている。

【0034】

前記回転ベース 36 は、前記載置台 11 の支持軸 17 が貫通する貫通孔 38 を有する円筒体に形成され、前記スライド板 22 上に設置したエアシリンダ 39 によって所定角度往復回動するように構成されている。前記エアシリンダ 39 は、直動型のエアシリンダではあるが、ロッド 40 の直線往復運動を円運動に変換し、その円運動をシャフト 41 を介して前記回転ベース 36 に伝達するように構成されている。

【0035】

前記回転ベース36の上面には、3本の移動軸44が周方向に等間隔をおいて立設されている。これらの移動軸44は、前記各クランプ板30の中央に形成した長孔43を摺動自在に貫通して上方に突出している。したがって、レンズブランクス1のセンタリング時にエアシリンダ39によって回転ベース36を図3において矢印A方向に回転させると、各クランプ板30は固定軸34を回転中心として閉じ方向（矢印B方向）に同一角度回転し、クランプピン31によるレンズブランクス1のセンタリングを行なわせる。すなわち、回転ベース36が矢印A方向に回転すると、移動軸44は長孔43内を固定軸34から遠のく方向に移動するため、クランプ板30を矢印B方向に回転させる。これによりクランプピン31も矢印B方向に移動してレンズブランクス1のコバ面1cに当たるため、その幾何学中心が載置台11の中心から偏心している場合はレンズブランクス1を偏心方向とは反対方向に移動させ、レンズブランクス1の幾何学中心を載置台11の中心に一致させる。反対に回転ベース36が矢印C方向に回転すると、各クランプ板30は開き方向（矢印D方向）に同一角度回転し、クランプピン31をレンズブランクス1から離間させる。

【0036】

前記クランプベース30の上面には、さらに3つの位置決めブロック50が前記各クランプ板30の前方に位置するように、かつクランプ板30と略直交するように設けられている。この位置決めブロック50は、水平アーム部50Aと、脚部50Bとからなる逆L字状に形成され、水平アーム部50Aが回転ベース36の中心方向に延在して対応するクランプ板30の前方に位置し、脚部50Bが前記クランプベース30の上面に固定されている。前記各クランプ板30の先端部には、前記回転ベース36と前記位置決めブロック50の水平アーム部50Aとの間に介在されるベアリング51（図3）が取付けられている。ベアリング51は、前記固定軸34とともにクランプ板30を両端支持構造とし、レンズブランクス1を載置台11とともに上昇させてクランプピン31の係止部31Aの下面に押し付けたとき、位置決めブロック50の水平アーム部50Aの下面に押し付けられ、これによってクランプ板30の浮き上がりを防止している。

【0037】

図6において、レンズブランクス1の凹面1a上にワックス4を滴下させる前記滴下装置14は、ワックス4を収納するタンク61と、ワックス4をレンズブランクス1に滴下させるノズル62と、前記タンク61とノズル62を接続するパイプ63と、前記タンク61からワックス4を間欠的に定量送り出すポンプ64と、ポンプ64を駆動するステッピングモータ65と、前記ノズル62を開閉する滴下弁66と、前記タンク61およびパイプ63を加熱する加熱ヒーター67、68と、前記滴下弁66を開閉させるスピードコントローラ付きのエアシリンダ69等で構成されている。

【0038】

前記ワックス4は固体の状態でタンク61に投入され、加熱ヒーター67によって加熱溶融される。タンク61内の温度は、温度調節器によって制御される。温度調節器は、タイマースイッチによって設定した時間に自動的にオン、オフする。タンク61の加熱ヒーター67は、ワックス4を固体状態から70℃まで加熱して溶融させるまでに2時間要するが、タイマーの使用によって予め溶解しておくことにより作業開始時に溶解を待たずにレンズブランクス1のブロック作業を開始することができる。滴下装置14の溶融物質使用可能温度は、0～120℃であるが、ワックス4の溶融温度は68～72℃が好適である。また、いずれの温度においても、一定温度に保持することが好ましい。タンク61内の溶融したワックス4はポンプ64によって排出口70より一定量ずつ間欠的にパイプ63に送り出される。ポンプ64としては、図7に示すように互いに噛合する2つの歯車71a、71bを用いた周知の歯車ポンプが用いられる。このような歯車ポンプ64は、粘性が高いワックス4を一定量ずつ円滑かつ確実に供給することができ好適である。歯車ポンプ64によって送り出されるワックス4の量は、ステッピングモータ65に加えられるパルス数を変えることによって正確に制御される。

【0039】

図8は、ステッピングモータ65に加えられる駆動用のパルス数とワックス4の滴下量との関係を示す図である。この図から明らかなようにワックス4の滴下量は、パルス数に対してきわめて高い直線性を示している。

【0040】

ワックス4の滴下量の制御は、図13に示した従来のブロッキングリング3を必要としない滴下装置14を実現するうえで重要な要素であり、滴下量を正確に制御することができないと、多すぎてレンズブランクス1の凹面1aからワックス4が溢れたり、少なすぎると、ブロックの保持力が低下するなどの問題が生じるが、本発明においては滴下装置14によって高精度に制御することができるため、そのような問題が生じることがなく、各種のレンズブランクス1に応じて最適な量のワックス4を滴下することが可能である。

【0041】

タンク61の容量は10.56リットル（横440×奥行240×高さ100mm）、タンク61の加熱ヒーター67は、100V、300W、パイプ63の加熱ヒータ68は、100V、17Wである。ノズル62の開口部の直径は3mm、ノズル62を開閉させる滴下弁66はSMC製のピンシリンダー（CDJPL10-5D-97LS）が用いられる。

【0042】

再び図2において、前記ヤトイ2を上下動させレンズブランクス1との間隔を所定の間隔に設定する前記間隔設定機構15は、前記センタリング機構13の後方に設けられており、前記ヤトイ2を保持する保持アーム80と、この保持アーム80を上下動自在に支持するボールねじ81と、このボールねじ81を回転させる図示を省略したステッピングモータ等で構成されている。保持アーム80の先端部は、前記載置台11の上方に延在し、下面に前記ヤトイ2を着脱可能に保持する図示を省略したバキュームチャックが設けられている。バキュームチャックの中心は、載置台11の中心と一致している。保持アーム80は、ボールねじ81の回転によって上下動され、ブロック時に下降してヤトイ2をレンズブランクス1上に滴下されているワックス4に押し付ける。このため、ワックス4は広がってヤトイ2のブロック面2a全体に拡がり後、ヤトイ2によるレンズブランクス1のブロッキングを可能にする。

【0043】

ヤトイ2の下降量は、レンズブランクス1の凹面1aの外周縁が当接するクランプピン31の係止部31Aの下面を基準高さ（ H_2 ）としてステッピングモータに加えられるパルス数によって正確に制御され、レンズブランクス1とヤトイ2との間に所定の隙間d（図5）、言い換えればワックス4の端部の厚さが所定の厚さ T_e になるように設定する。具体的には、前記隙間dおよびワックス4の滴下量（Q）を、ワックス4の拡がり後における端部厚さ T_e 、レンズブランクス1の凹面1aの曲率半径R、外径 LD_b 、ヤトイ2のコバ厚YH（図1、図5において、円板部2Aの基準面2bからブロック面2aの外周縁までの厚さ）、ヤトイ2の外径YDh、ヤトイ2の凸面2aの曲率半径Chのうちの少なくとも1つから算出する。

【0044】

ここで、本発明においては、ブロック時のヤトイ2とレンズブランクス1の位置関係について、「ヤトイコバ厚YH+ワックスの端部厚さ T_e 」というパラメータを定義し、これを7mmとした。またヤトイ2のコバ厚YHを4mmとすることにより、ワックス4の端部厚さ T_e を3mmとした。具体的なデータは図示しない公知の受注データを管理するサーバーにリクエストを行い、サーバーから送られてくる各パラメータ値より次式によって算出される。

【0045】

ヤトイ2を下降させてレンズブランクス1上のワックス4を押圧し、その端部厚さ T_e を所定の厚さにするときのレンズブランクス1の凹面側外周縁とヤトイ2のブロッキング面側外周縁の垂直方向の隙間dは、次式（1）によって算出される。

【0046】

【数4】

$$d = -\sqrt{R^2 - \frac{LD b^2}{4}} + \sqrt{R^2 - \frac{Y D h^2}{4}} \quad \dots (1)$$

【0047】

ただし、Rはレンズブランク1の凹面1aの曲率半径、LD bはレンズブランク1の外径、Y D hはヤトイ2の外径である。

【0048】

一方、ヤトイ2のブロッキング面2aの外周縁の垂直方向の位置座標は、ヤトイ2の基準面2bに対して一定値Y H（コバ厚）となっている。したがって、ワックス4の端部厚さがT e（本実施例では3 mm）となるようにヤトイ2を制御する。すなわち、ヤトイ2の基準面2bの高さが、ブロック位置H₂の高さ（レンズブランク1の凹面側外周縁が当たるクランプピン31の係止部31Aの下面高さ）よりY H + dだけ上方に位置するようにヤトイ2を下降させる。

【0049】

レンズブランク1に滴下されるワックス4の滴下量Qは、次式（2）によって算出される。

【0050】

【数5】

$$Q = \pi T e D h^2 + \pi \left[-\frac{1}{3} (R - \sqrt{R^2 - D h^2})^3 + R (R - \sqrt{R^2 - D h^2})^2 \right] \\ - \pi \left[-\frac{1}{3} (C h - \sqrt{C h^2 - D h^2})^3 + C h (C h - \sqrt{C h^2 - D h^2})^2 \right] \quad \dots (2)$$

【0051】

ただし、T eはワックス4の端部厚さ、C bはレンズブランク1の凹面1a側の曲率半径、C hはヤトイ2のブロッキング面2aの曲率半径、2 D hはワックス4の拡がり後の外径である。

【0052】

また、レンズブランク1に滴下されるワックス4の滴下量Qは、次式（3）によっても算出される。

【0053】

【数6】

$$Q = \pi (T c + \sqrt{R^2 - D h^2} - \sqrt{C h^2 - D h^2}) D h^2 \\ + \pi \left[-\frac{1}{3} (R - \sqrt{R^2 - D h^2})^3 + R (R - \sqrt{R^2 - D h^2})^2 \right] \\ - \pi \left[-\frac{1}{3} (C h - \sqrt{C h^2 - D h^2})^3 + C h (C h - \sqrt{C h^2 - D h^2})^2 \right] \quad \dots (3)$$

【0054】

ただし、T cはワックス4の拡がり後における中心部の厚さ、2 D hはワックス4の拡がり後の外径、C hはヤトイ2のブロッキング面2aの曲率半径、Rはレンズブランク1の凹面の曲率半径である。

【0055】

ワックス 4 の滴下量 Q が算出されると、制御部からそれに応じた所定のパルス数が歯車ポンプ 64 の回転量を制御するステッピングモータ 65 に送られる。

【0056】

ブロッキング装置 10 の制御部は、ウインドーズ (2000) を OS とするパーソナルコンピュータが使用される。通信方式は、アークネット (ArcNet) 通信ボードを介して I/O 基板、モータコントローラを接続しセンタリング機構 13、ワックス 4 の滴下装置 14 および間隔設定機構 15 を制御する。

【0057】

次に、上記構造からなるブロッキング装置 10 によるレンズブランクス 1 のブロック動作を主として図 3、図 9 ～ 図 12 に基づいて説明する。

先ず載置台 11 上に O リング 18 とパッド 19 を載置し (図 3)、さらにその上にレンズブランクス 1 をその凸面 1b を下にして載置する (図 9)。

【0058】

また、保持アーム 80 の先端部下面に前記レンズブランクス 1 に応じたヤトイ 2 をそのブロッキング面 2a を下にして取付ける (図 4)。

【0059】

次に、レンズブランクス 1 のセンタリングを行う。このセンタリング作業は、エアシリンダ 39 を駆動して回転ベース 36 を図 3 において矢印 A 方向に所定角度回転させることにより、各クランプ板 30 を矢印 B で示す閉じ方向に回転させる。これにより、各クランプピン 31 は回転ベース 36 の中心方向に移動してレンズブランクス 1 のコバ面 1c を押し、レンズブランクス 1 の幾何学中心を載置台 11 の中心と一致させる (図 4)。

【0060】

レンズブランクス 1 のセンタリング作業が終了すると、レンズブランクス 1 をエアシリンダ 12 によって上昇させてブロック位置 H_2 に移動させる。すなわち、エアシリンダ 12 を駆動すると、支持軸 17 および載置台 11 は一体に上昇するため、レンズブランクス 1 はクランプピン 31 に沿ってブロック位置 H_2 (図 10) に上昇し、凹面 1a の外周縁がクランプピン 31 の係止部 31A の下面に押し付けられることにより固定される。

【0061】

次に、スライド板 22 をエアシリンダ等の駆動装置によってブロック位置 H_2 から滴下位置 H_3 (図 2) に移動させて停止し、滴下装置 14 によってワックス 4 をレンズブランクス 1 の凹面 1a の中央に所定量滴下する。ワックス 4 の滴下は、図 6 に示すようにステッピングモータ 65 の駆動によって歯車ポンプ 64 を一定時間駆動することによりタンク 61 から所定量のワックス 4 をパイプ 63 に押し出し、その押出圧力によってパイプ 63 の先端部内に溜まっているワックス 4 をノズル 62 からレンズブランクス 1 の凹面 1a 上に所定量滴下させることにより行われる。このとき、滴下弁 66 は歯車ポンプ 64 と同期して動作しノズル 62 を開閉する。

【0062】

ワックス 4 の滴下が終了すると、スライド板 22 は滴下位置 H_3 からブロック位置 H_2 に戻る。スライド板 22 をブロック位置 H_2 に復帰させると、間隔設定機構 15 が作動してヤトイ 2 を保持している保持アーム 80 を所定量下降させ (図 11)、ヤトイ 2 のブロッキング面 2a をレンズブランクス 1 の凹面 1a に滴下されているワックス 4 に押し付けて所定の厚さに捻げる (図 12)。そして、この状態でワックス 4 を一定時間自然冷却または強制冷却して固化させると、レンズブランクス 1 がヤトイ 2 にブロックされる。しかる後、各クランプピン 31 をレンズブランクス 1 より離し、保持アーム 80 を元の高さ位置に上昇復帰させ、載置台 11 を下降させて元のセンタリング位置 H_1 に復帰させると、レンズブランクス 1 のブロッキング作業を終了する。

【0063】

このように本発明においては、レンズブランクス 1 の大きさ、凹面 1a の曲率半径等に応じてワックス 4 の滴下量 Q と、ヤトイ 2 の下降量を制御するように構成したので、ワックス 4 の滴下量 Q を過不足なく、ワックス 4 を所定の厚さに押し捻げることができる。ま

た、ワックス4がレンズブランク3の凹面1aから溢れ出ることがないので、図13に示した従来のブロッキングリング3を必要とせず、ブロッキングのための部品点数を削減することができる。

【0064】

なお、上記した実施の形態においては、ポリエチレン系ワックスを用いたが、その他パラフィン系ワックス、マイクロクリスタリン系ワックス、フィッシャー・トロプシュ系ワックス、油脂系合成ワックス、その他常温で固体で加熱すれば比較的低粘度な液体となるものであれば、本発明の接合剤として使用可能である。また、ワックスに限らず低融点合金を用いてもよい。

さらに、本発明は上記した実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形、変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】 レンズブランクをヤトイによってブロックした状態を示す図である。

【図2】 本発明に係るブロッキング装置の要部の外観斜視図である。

【図3】 同装置のセンタリング機構部の斜視図である。

【図4】 同センタリング機構部の断面図である。

【図5】 レンズブランクをブロック位置に係止した状態を示す図である。

【図6】 滴下装置を示す図である。

【図7】 歯車ポンプの内部を示す図である。

【図8】 ワックスの滴下量とパルス数との関係を示す図である。

【図9】 レンズブランクのブロック動作を説明するための図である。

【図10】 レンズブランクのブロック動作を説明するための図である。

【図11】 レンズブランクのブロック動作を説明するための図である。

【図12】 レンズブランクのブロック動作を説明するための図である。

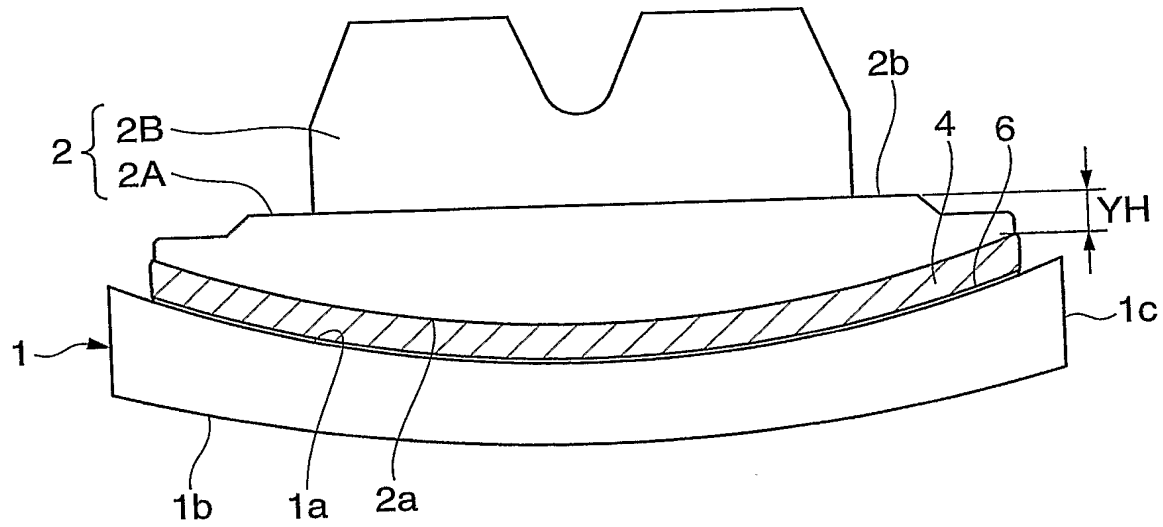
【図13】 ブロッキングリングを用いてレンズブランクをブロックするときの従来例を示す断面図である。

【符号の説明】

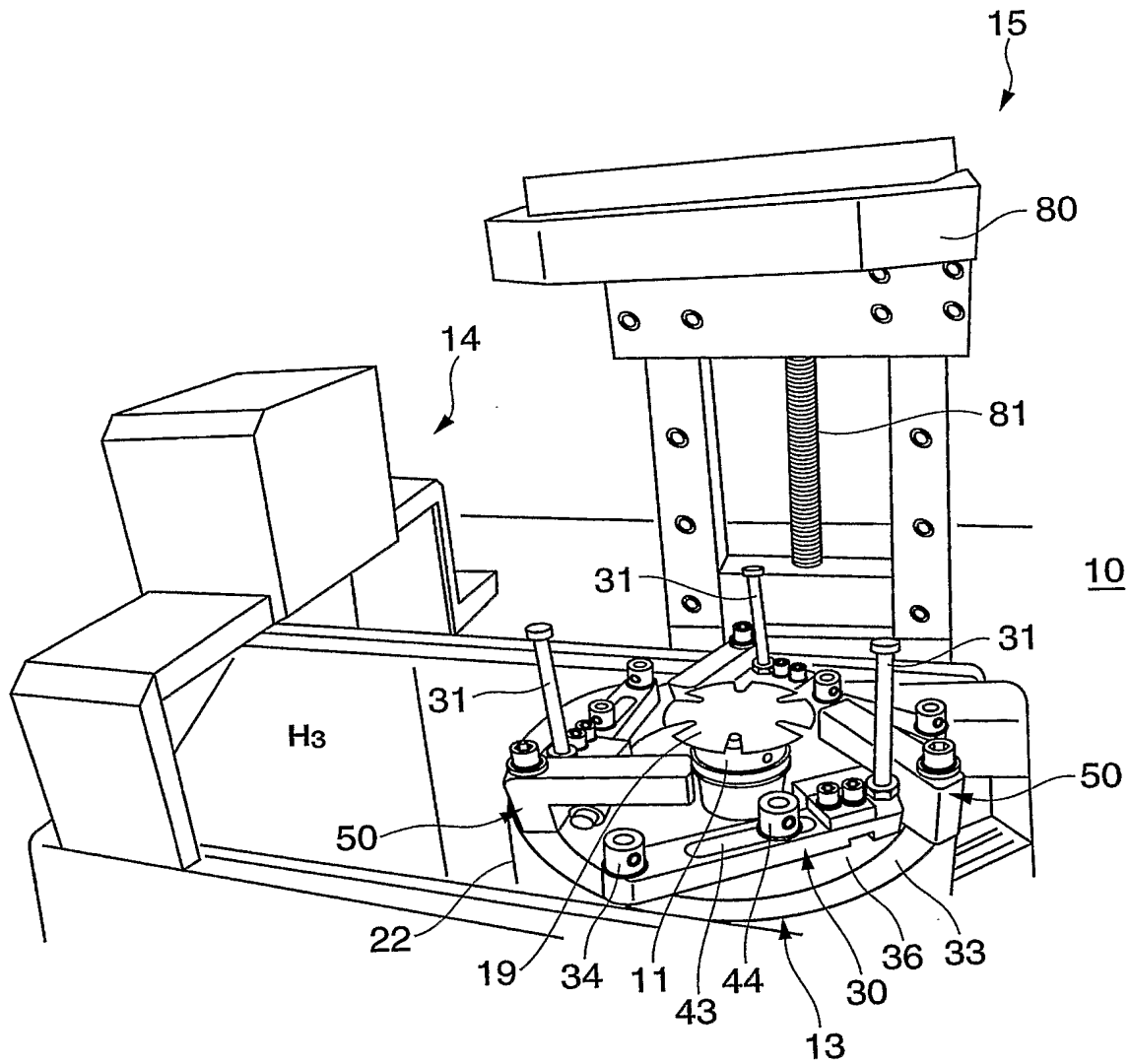
【0066】

1…レンズブランク、2…ヤトイ、3…ワックス、10…ブロッキング装置、11…載置台、12…移動装置、13…センタリング機構、14…滴下装置、15…間隔設定機構、20…揺動機構、30…クランプ板、31…クランプピン、31A…係止部、33…クランプベース、36…回転ベース36、40…センタリング機構、43…長孔、45…クランプピン、62…ノズル、64…歯車ポンプ、65…ステッピングモータ、H₁…センタリング位置、H₂…ブロック位置、H₃…滴下位置。

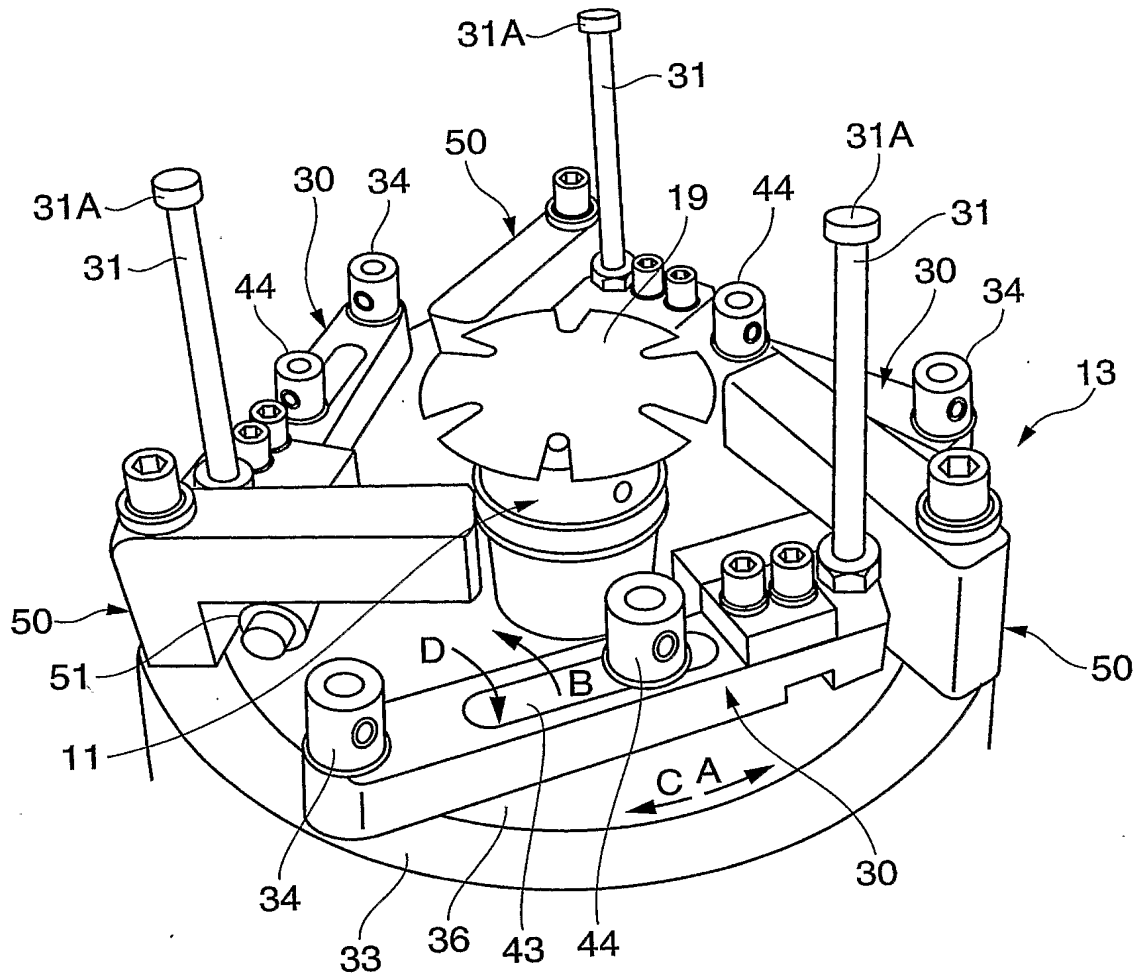
【書類名】 図面
【図 1】



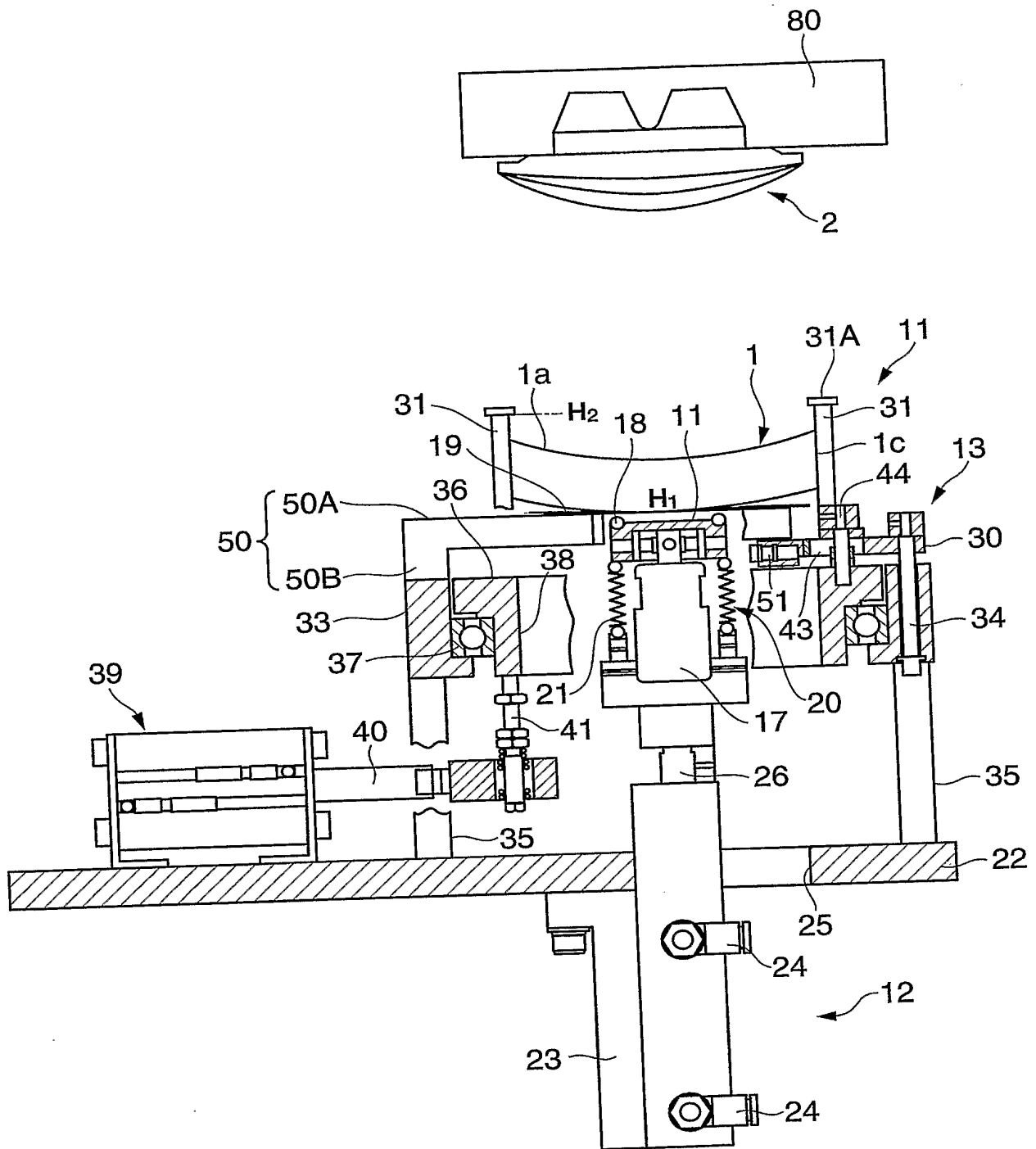
【図 2】



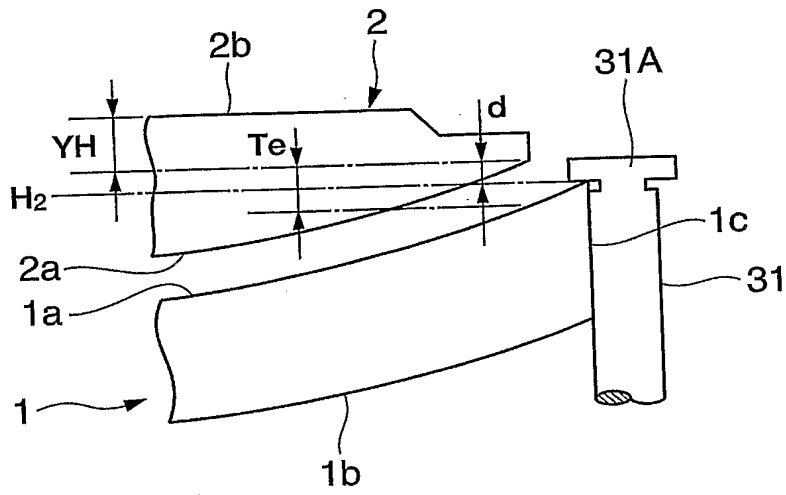
【図 3】



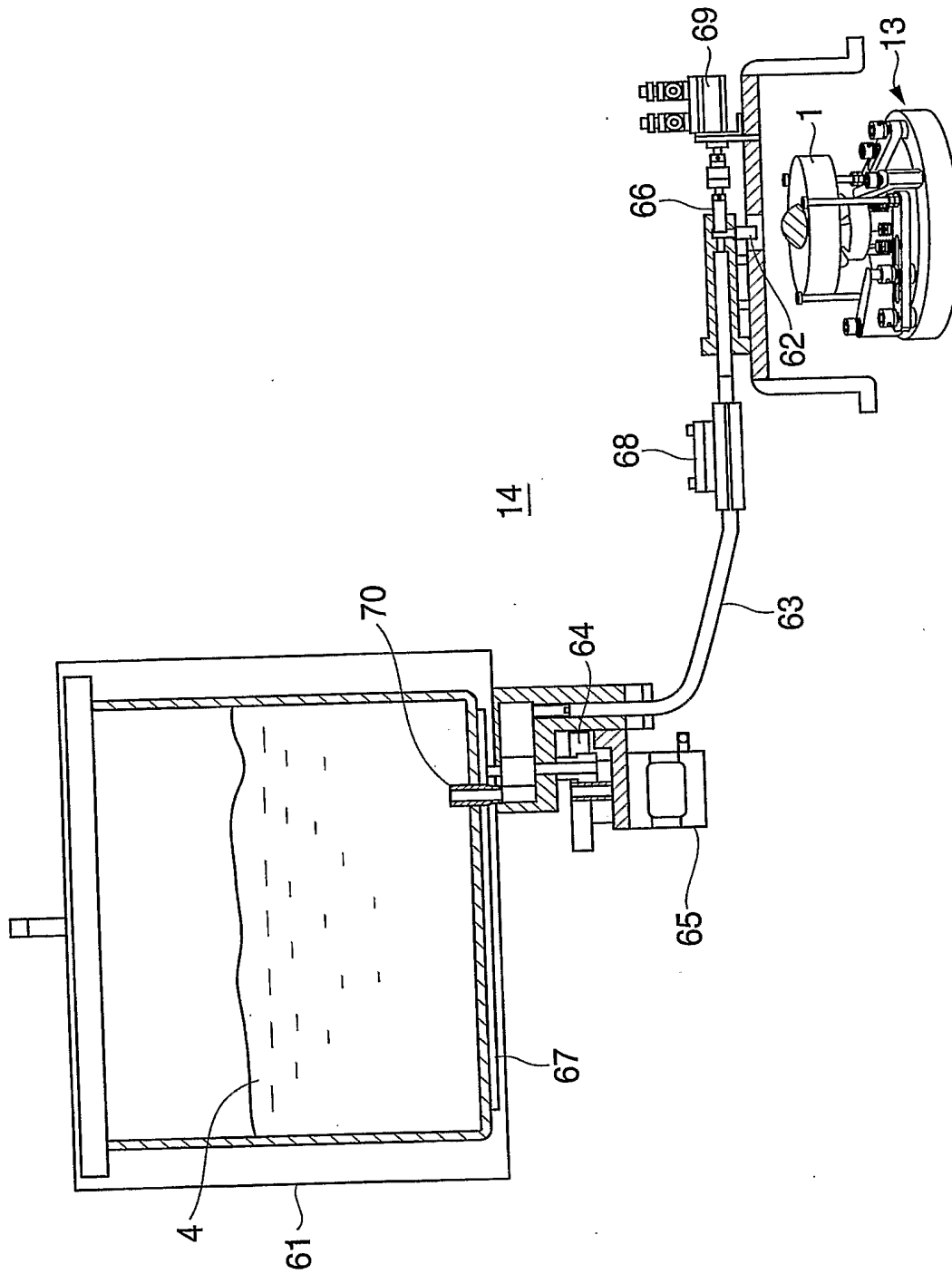
【図 4】



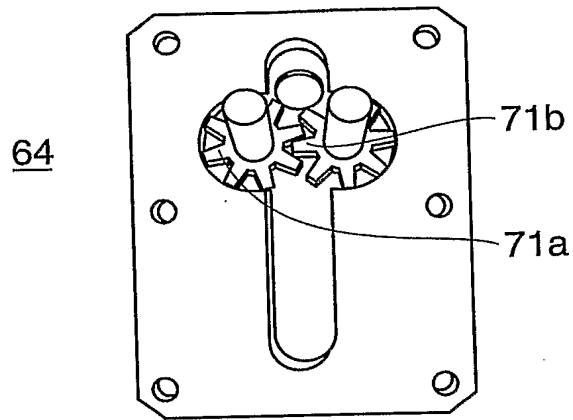
【図 5】



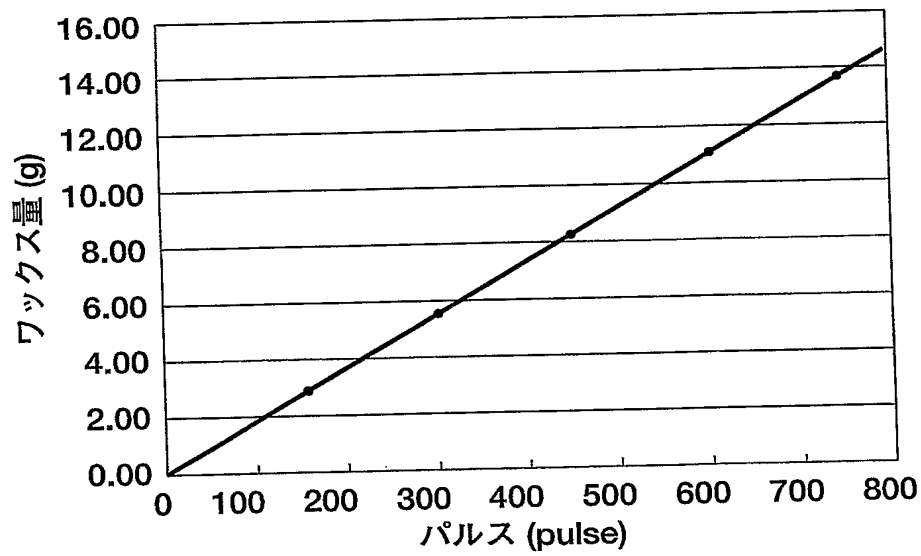
【図 6】



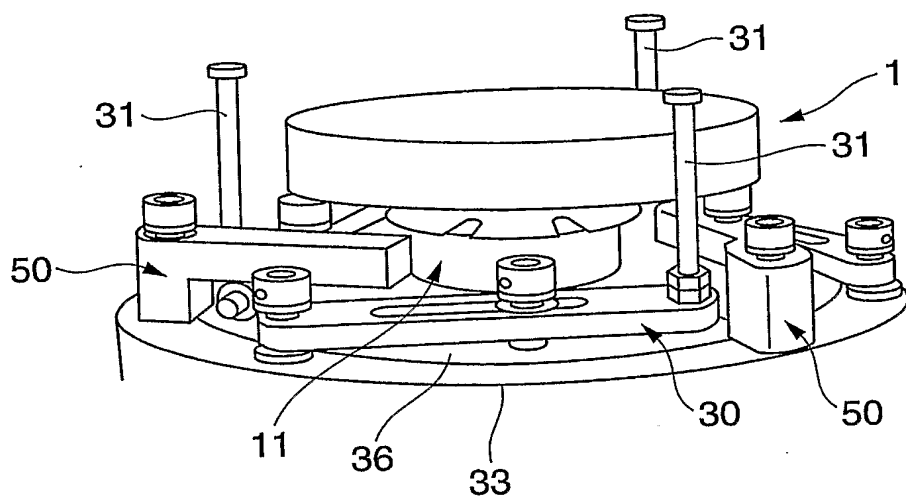
【図 7】



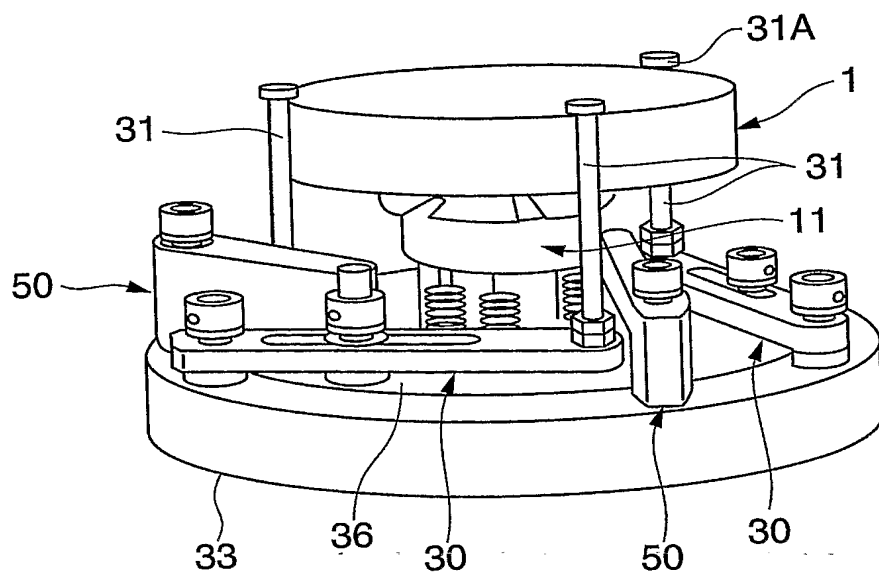
【図 8】



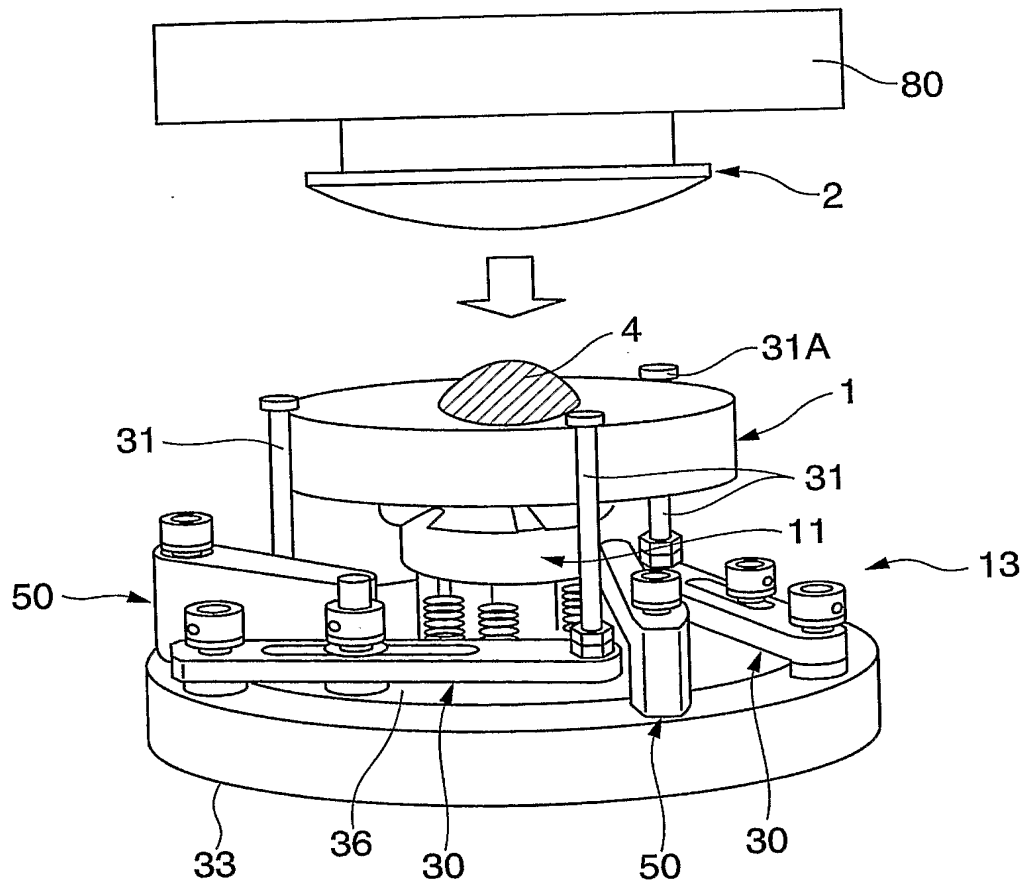
【図 9】



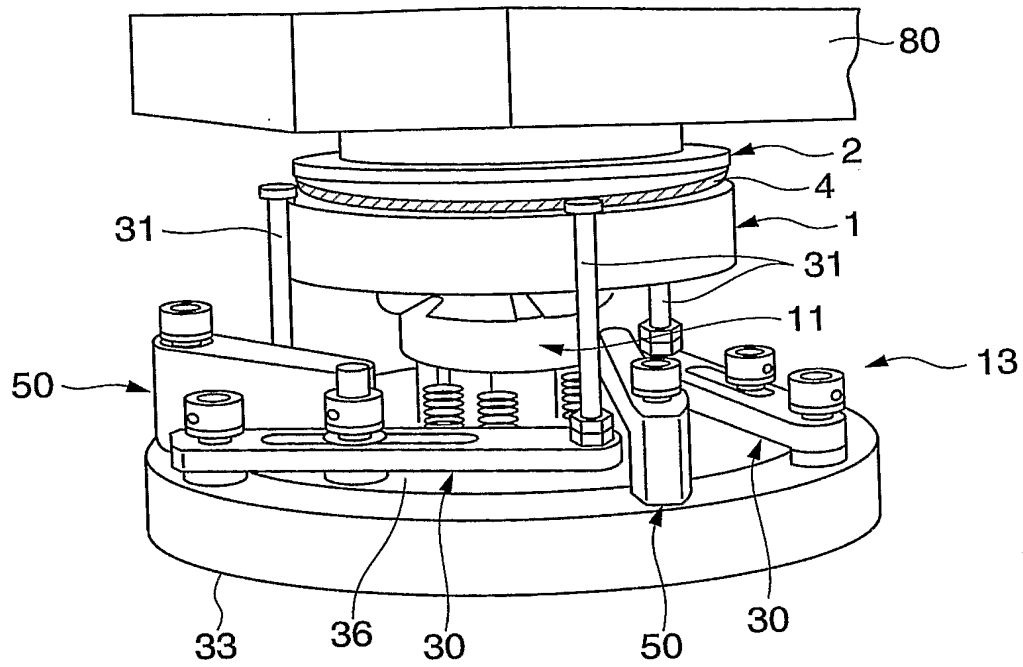
【図 10】



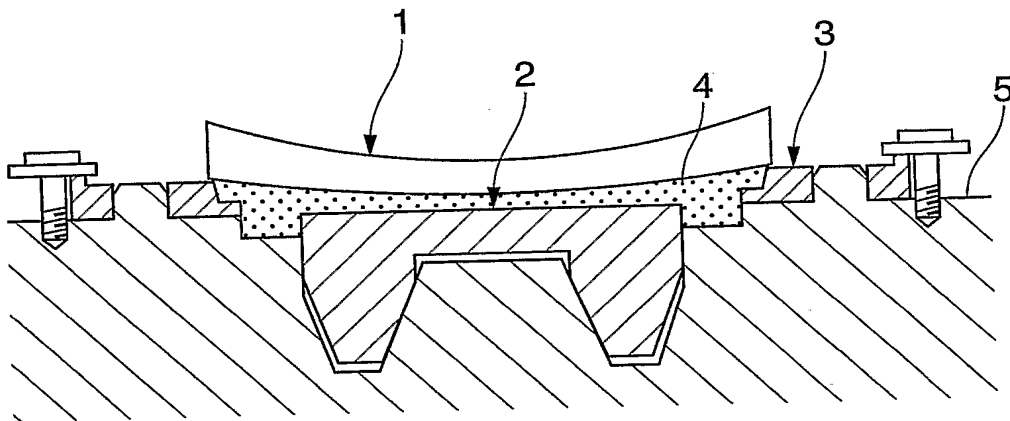
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ブロッキングリングを必要とせず、接合剤の供給を可能にし光学レンズに応じた接合剤の供給量（滴下量）と膜厚を正確に制御し得るようにした光学レンズのブロッキング装置およびブロッキング方法を提供する。

【解決手段】 レンズブランク 1 が設置される載置台 11 の周囲にセンタリング機構 13 を設け、レンズブランク 1 の幾何学中心を載置台 1 の中心と一致させる。レンズブランク 1 のセンタリングは、エアシリンダ 39 の駆動によって回転ベース 36 を回動させ、これにより載置台 11 の周囲に配置されている 3 つのクランプ板 30 を固定軸 34 を中心として内側に回動させる。これにより各クランプ板 30 に立設されているクランプピン 31 がレンズブランク 1 のコバ面 1c を押圧してセンタリングする。その後、レンズブランク 1 の凹面上にワックスを所定量滴下する。そして、ヤトイ 2 を下降させてワックスを押圧し拡げる。ワックスが固化すると、レンズブランク 1 はヤトイ 2 にブロックされる。

【選択図】 図 2

特願 2004-044194

出願人履歴情報

識別番号

[000113263]

1. 変更年月日

2002年12月10日

[変更理由]

名称変更

住所

東京都新宿区中落合2丁目7番5号

氏名

HOYA株式会社